

Ersatz einer Glühofen- steuerung

Ausgangslage

Die Firma Kraftwerke Oberhasli AG produziert seit knapp 100 Jahren Strom und ist eines der führenden Wasserkraftunternehmen der Schweiz. Die Firma Grimsel Hydro bündelt im Technologiezentrum Wasserkraft verschiedene Kompetenzen und bietet ihre Dienstleistungen auf dem Markt an. Laufräder und andere Teile der Wasserkraftturbinen werden bei Revisionen kontrolliert und repariert, so dass diese wieder für die nächsten Jahre Strom produzieren können.

Anlage

Alle Bauteile, an welchen durch die Reparatur mechanische Spannungen entstanden sind, müssen bei rund 590°C für mehrere Stunden spannungsfrei gegläht werden. Zu diesen Zweck hat Grimsel Hydro einen eigenen Glühofen, welcher bereits seit Jahrzehnten im Einsatz ist. In diesem Ofen können Bauteile von mehr als 5 m Durchmesser und rund 2 m Höhe gegläht werden. Zu Beginn war es ein mobiler Ofen, welcher nicht das ganze Jahr im Einsatz stand. Durch die steigende Anzahl Glühungen wurde der Ofen später stationär aufgebaut und wurde bis heute bereits von drei Steuerungsgenerationen betrieben.

Die nun 4. Steuerung durfte Renomatik planen und realisieren. Die Steuerung und auch die gesamte Sicherheitstechnik wurde ersetzt. Der Prozess und die Regeltechnik wurde neu entwickelt und entsprechend der Kundenanforderung umgesetzt. Die Schaltschränke sowie die Schalttechnik mit Thyristoren und Sicherungen blieben bestehen.



Neue Steuerung 1512SP F-1PN



Temperaturmessumformer



Glühofen ohne Dach mit eingelegtem Testlaufrad

Rezepturen

Die Parameter für den Glühprozess können individuell vorgegeben werden. Somit kann die Glühkurve frei konfiguriert werden.

Laufrad Rezeptur Parameter							
Charge 304							
[Lesen]							
Name: Charge 304 2 [Speichern]							
Gewicht: 5,750 [t]		Dicke: 205,0 [mm]		Material: SR 1,4313			
Schritt	von [°C]	in [h]	bis [°C]	Toleranz [°C]	Rate [°C/h]	Haltd. Material	Zeit [d]
1	+15,0	+19,0	+585,0	+10,0	+30,0	OFF	+0,79
2	+585,0	+8,5	+585,0	+10,0	+0,0	OFF	+1,15
3	+585,0	+2,8	+500,0	+20,0	-30,0	OFF	+1,26
4	+500,0	+2,0	+400,0	+20,0	-50,0	OFF	+1,35
5	+400,0	+8,3	+150,0	+20,0	-30,0	OFF	+1,69
6	+150,0	+0,0	+150,0	+0,0	+0,0	OFF	+1,69
7	+150,0	+0,0	+150,0	+0,0	+0,0	OFF	+1,69
8	+150,0	+0,0	+150,0	+0,0	+0,0	OFF	+1,69
9	+150,0	+0,0	+150,0	+0,0	+0,0	OFF	+1,69
10	+150,0	+0,0	+150,0	+0,0	+0,0	OFF	+1,69
max. Glühguttemperatur (einzel): +605,0 °C				--> Abschaltung der Heizung!			

Regelungstechnik

Fünf Messsonden werden am Glühgut befestigt und messen die Temperatur. Zu Beginn des Prozesses muss das zu glühende Bauteil mit einer definierten Heizrate aufgeheizt werden, anschliessend wird es in Abhängigkeit des Materials und der Materialstärke über mehrere Stunden auf der Glühtemperatur gehalten und schlussendlich mit unterschiedlichen Kühlraten wieder auf Umgebungstemperatur abgekühlt. Während des gesamten Prozesses darf die vorgegebene Temperatur-Toleranz nicht überschritten werden.

Der Ofen wird mit 3 Heizzonen à je 120 kW Leistung beheizt. Für die Kühlung kann geregelt Frischluft über einen Kühlluftschieber in den Ofen geleitet werden, zugleich wird warme Luft aus dem Ofen an die Umgebung abgegeben.

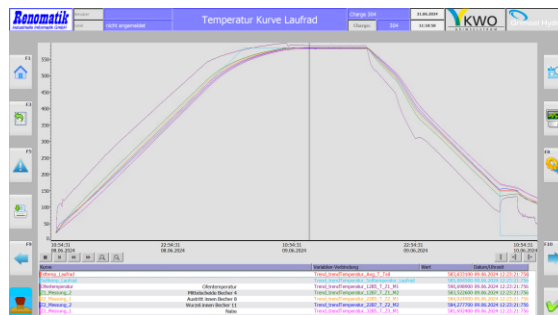
Schwankungen der Umgebungstemperatur durch Kälteeinbruch im Winter oder einen Föhnsturm im Haslital werden vom Regelkreis berücksichtigt und haben keinen Einfluss auf die Teiletemperatur im Ofen. Dies ist ein grosser Vorteil zur alten Steuerung, bei welcher plötzliche Temperaturschwankungen der Aussentemperatur Einfluss auf das Glühgut hatte. Der Glühprozess musste früher auch immer durch eine Person überwacht und allenfalls feinjustiert werden. Heute wird der Prozess vollautomatisch korrigiert was sich in der Qualität und beim Arbeits- und Kontrollaufwand positiv äussert. Dies war ein grosses Anliegen von Grimsel Hydro und konnte zur vollsten Zufriedenheit umgesetzt werden.

Alarmierung

Da der Glühprozess über mehrere Tage andauert, werden Störungen auch an die zentrale Leitstelle der Kraftwerke Oberhasli AG gemeldet. Bei Störungen wird der Pikettdienst alarmiert und kann unmittelbar eingreifen.

Protokollierung

Zu jedem geglühten Teil wird zur Qualitätssicherung die Temperaturkurve aufgezeichnet. Die Temperaturdaten werden zusätzlich als CSV-File exportiert und gespeichert. Ausserdem wird ein Glühprotokoll erstellt, welches alle relevanten Daten enthält.

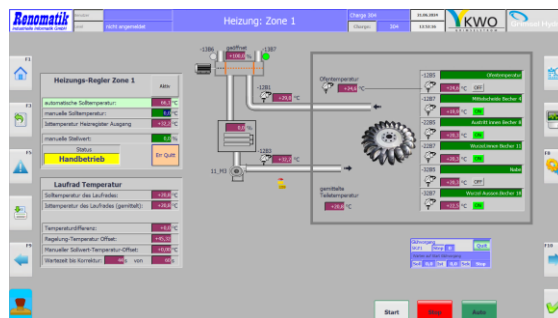


Inbetriebnahme

Da ein solcher Glühprozess über mehrere Stunden, ja gar mehrere Tage andauert, war die Inbetriebnahme mit Tests und Auswertungen etwas zeitintensiver als ursprünglich angenommen.

Visualisierung

Zur Bedienung der Anlage wird WinCC RT advanced verwendet, welches auf einem virtualisierten Rechner läuft.



Netzwerk

Die Kommunikation zur abgesetzten Peripherie wurde über Profinet realisiert.

Die Maschine ist im Firmennetzwerk integriert und somit ist ein Zugriff über eine gesicherte VPN-Verbindung jederzeit möglich.

Kunde:

Kraftwerke Oberhasli AG
Grimsel Hydro
Grimselstrasse 19
3862 Innertkirchen



Baujahr: 2023
Autor: Christof Gasser

System:

- CPU 1512SP F-1PN
- Peripherie ET200-SP
- WinCC RT Advanced
- 16 F-I/O
- 88 DI/DO
- 16 AI
- 3 PID Controller
- 4 Motoren direkt

Besondere Merkmale:

- Glühtemperatur bis 650°C
- Heizleistung 360 kW
- Prozessdauer bis 4 Tage
- Aufzeichnung und Archivierung der Temperaturkurven zur Qualitätskontrolle